

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra mechanické technologie

Zvýšení efektivity stávajícího výrobního procesu

Increase Efficiency of Existing Production Process

Student:

Zdeněk Gróman

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Markéta Gregušová, Ph.D.

Ostrava 2013

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra mechanické technologie

Zadání bakalářské práce

Student: **Zdeněk Gróman**
Studijní program: **B2341 Strojírenství**
Studijní obor: **2301R040 Průmyslové inženýrství**
Téma: **Zvýšení efektivity stávajícího výrobního procesu**
Increase Efficiency of Existing Production Process

Zásady pro vypracování:

1. Obecná charakteristika řešené problematiky.
2. Analýza současného stavu v oblasti výrobního procesu v dané firmě.
3. Specifikace problémů a návrh vhodného řešení.
4. Zhodnocení navrženého řešení.

Seznam doporučené odborné literatury:

VLČEK, R. a kol. *Management marketing, inovací a kvality*. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 1992. 70 s. ISBN 80-7079-974-9.
KOTLER, Philip. *Inovativní marketing*. Praha: Grada Publishing, 2005. 200 s. ISBN 80-247-0921-X.
LÍBAL, Vladimír a kol. *Organizace a řízení výroby*. Praha: SNTL/ALFA, 1989. 558 s. ISBN 80-03-00050-5.
KEŘKOVSKÝ, M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vydání. Praha: Nakladatelství C. H. Beck, s. r. o., 2009. 137 s. ISBN 978-80-740-0119-2.
KOŠTURIÁK, J. - FROLÍK, Z. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. vydání. Praha: Alfa Publishing, 2006. 237 s. ISBN 80-86851-38-9.
JIRÁSEK, J. *Štíhlá výroba*. 1. vydání. Praha: Grada, 1998. 199 s. ISBN 80-7169-394-4.


Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Markéta Gregušová, Ph.D.**

Datum zadání: 14.12.2012
Datum odevzdání: 20.05.2013


prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc.
vedoucí katedry




doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucí bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě: 20.5.2013

.....
.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́доміі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucí bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́доміі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě: 20. 5. 2013



podpis studenta

Jméno a příjmení autora práce:

Zdeněk Gróman

Adresa trvalého pobytu autora práce:

Tyršova 35, 746 01 Opava

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

GROMAN, Z. *Zvýšení efektivity stávajícího výrobního procesu: bakalářská práce.* Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra mechanické technologie, 2013, 51 s. Vedoucí práce: Gregušová M.

Bakalářská práce se zabývá problematikou zvýšení efektivity stávajícího výrobního procesu ve společnosti Hagemann a.s., jejichž hlavním výrobním programem je výroba nástaveb pro užitkové automobily. Hlavním cílem práce je analýza současného procesu výroby valníkové nástavby a navržení možnosti zlepšení výrobního postupu. V teoretické části jsou rozebrány metody k možné racionalizaci daného výrobního procesu a v praktické části je uvedena charakteristika společnosti a analýza současného stavu. V závěrečné části práce jsou vyhodnoceny navrhované zlepšení.

ANNOTATION OF BACHELOR THESIS

GROMAN, Z. *Increase Efficiency of Existing Production Process: Bachelor Thesis.* Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Mechanical Technology, 2013, 51 p. Thesis head: Gregušová M.

Bachelor thesis deals with the issue of increasing the efficiency of existing production process of company Hagemann a.s. and whose production program are the production of bodies for commercial vehicles. The main goal of this work is to analyze the current production process of platform bodies and propose possible improvements. The theoretical part deals with the methods to rationalization of the production process and the practical part, characteristic of a current state analysis. In the final part of the thesis is evaluated the proposed improvement process.

Obsah

Seznam použitých značek a symbolů	8
1 Úvod	10
TEORETICKÁ ČÁST	11
2 Výroba a výrobní faktory	11
2.1 Výroba a její řízení	12
2.1.1 Charakter výroby.....	12
2.1.2 Typ výroby	13
2.2 Racionalizace výroby.....	15
2.2.1 Čas směny	17
2.2.2 Snímek pracovního dne jednotlivce a snímek operace	18
2.2.3 Procesní analýza.....	19
2.2.4 Metoda 5S	20
2.2.5 Matice BCG	21
PRAKTICKÁ ČÁST	23
3 Charakteristika společnosti.....	23
3.1 Historie společnosti.....	24
4 Analýza současného stavu	28
4.1 Montáž valníkové nástavby	29
4.2 Snímek pracovního dne jednotlivce.....	35
4.3 Procesní analýza	37
4.4 Metoda 5S	38
4.5 Matice BCG	39
5 Návrh vhodného řešení.....	40
6 Závěr.....	42
7 Seznam použité literatury	43
8 Seznam příloh.....	45
9 Seznam obrázků a tabulek	46

Seznam použitých značek a symbolů

BCG	Americká konzultační skupina z Bostonu (Boston Consulting Group)	
ČSAO	Československé automobilové opravy	
ČSN	Česká technická norma	
EMS	Systém environmentálního managementu	
EN	Evropská norma	
HV	Zkouška tvrdosti podle Vickerse (ČSN 420374) – statická zkouška tvrdosti materiálu	
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci (International Organization for Standardization)	
Metoda 5S	Základní stavební kámen při zavádění štihlé výroby v podniku - Separovat, Systematizovat, Společně čistit, Standardizovat, Stále zlepšovat, (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke)	
TPM	Totálně produktivní údržba (Total Productive Maintenance)	
V3S	Vojenský třítunový speciál	
VS AČR	Vzdušné síly Armády České republiky	
K_1	stupeň zaměstnanosti pracovníka	[%]
K_2	podíl podmíněně nutných přestávek	[%]
K_3	podíl zbytečné spotřeby času způsobené pracovníkem	[%]
K_4	podíl spotřeby času způsobené technicko-organizačními ztrátami	[%]
K_5	procento možného zvýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času, způsobené pracovníkem	[%]
K_6	procento možného zvýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času, způsobené technicko-organizačními ztrátami	[%]
K_7	celkové procento možného zvýšení produktivity práce	[%]
N_K	náklady kusové výroby	[Kč]
N_S	náklady sériové výroby	[Kč]
N_H	náklady hromadné výroby	[Kč]
Q	objem produkce	[-]
T	čas směny	[s]
T_1	čas práce	[s]
T_2	čas obecně nutných přestávek	[s]
T_{201}	čas na oddech	[s]

T_{202}	čas na osobní potreby	[s]
T_{203}	čas na svačinu	[s]
T_3	čas podmíněně nutných přestávek	[s]
T_{A1}	čas jednotkové práce	[s]
T_{B1}	čas dávkové práce	[s]
T_{C1}	čas směnové práce	[s]
T_D	čas osobních ztrát	[s]
T_E	čas technickoorganizačních ztrát	[s]
T_Z	čas ztrát celkem	[s]
Z	objem zdrojů	[-]

1 Úvod

Malé a střední podniky tvoří dle Evropské unie základ ekonomiky Evropského společenství. Není se čemu divit, když právě malý a střední podnik zabírá 99,8 % z celkového množství podniků a 2/3 celkové zaměstnanosti v Evropě. Proto se podniky musí mít neustále na pozoru a v konkurenčním boji se snažit poskytovat zákazníkům ty nejlepší produkty či služby. Reagovat na jejich měnící se požadavky, hledat nové příležitosti rozvoje a inovací, a tím tak získat rozhodující náskok před konkurencí. Podniky, které chtějí uspět v plnění požadavků zákazníka a dále se rozvíjet, se musí snažit poskytovat zákazníkovi co nejkomplexnější služby. I samotný zákazník se vyvíjí. Dnes je díky snadnému přístupu k internetu lépe informován a má možnost široké volby, protože ve většině případů nabídka převyšuje poptávku.

Společnost Hagemann a.s. se vydala tímto směrem neustálého zlepšování vyráběných produktů a v maximální míře se snaží vyhovět zákazníkovi a splnit jeho stanovené požadavky. Přestože má zkušenosti i se sériovou výrobou nástaveb, převážná většina výrobního programu je na zakázku, protože každý zákazník si žádá své. Dnes v oblasti užitkových a nákladních automobilů může splnit takřka jakýkoliv jeho požadavek. I přesto si však musí hlídat svou konkurenci a snažit se zákazníkovi nabídnout víc než konkurenční podniky a zachovat přitom optimální cenu výrobku.

Tématem mé bakalářské práce je analýza výroby a montáže valníkové nástavby, s cílem zvýšit efektivitu stávajícího výrobního procesu na základě teorie a praxe racionalizace výroby.

Bakalářská práce je rozdělena na dvě části. V první teoretické části budou vysvětleny základní pojmy výroby a typů výroby a některé prvky racionalizace. V praktické části, po seznámení se společností Hagemann a.s. a jejími výrobními programy, je za pomoci snímku samotné montáže valníkové nástavby provedena analýza současného stavu montáže nástavby. Samozřejmě je věnována pozornost i rozboru spotřeby času pracovníka, ve kterém se může vyskytovat velká možnost zlepšení. Dle výsledků této analýzy jsou navržena možná zlepšení výrobního procesu.

TEORETICKÁ ČÁST

2 Výroba a výrobní faktory

Hlavním zájmem všech výrobních podniků je zabezpečení dostatku výroby, dosahování dobrého hospodářského výsledku a zvyšování technické úrovně. Řízení podniků je náročný proces pro každé vedení. Dosáhnout vyšší úrovně podniku lze různými způsoby např. zaváděním nových přístupů, technologií, inovací apod. [2]

Výroba je proces, při němž přetváříme vstupní materiál, suroviny za účasti pracovní síly s pomocí strojů ve finální produkt. Takové přeměně vstupů (materiál) na výstupy (výrobky) se říká transformace a podle složitosti této transformace se jedná o jednoduchý nebo složitý výrobní systém (viz Obrázek 2).

Výrobní faktory, které k výrobě potřebujeme, se dělí na tři části: práce, přírodní zdroje a kapitál.

- Práce – cílevědomá lidská činnost, kterou se tvoří hmotné a nehmotné statky či služby. Svými fyzickými a psychickými schopnostmi pracující člověk představuje pracovní sílu. Omezenost práce jako výrobního faktoru je zřejmý, staří a nemocní lidé a děti pochopitelně nemohou pracovat. Práce má cenu a tou je mzda. Reálná mzda je vyjádřena ve zboží a službách. Nominální mzda je vyjádřena jen v penězích. Poptávka po práci je závislá na úrovni mzdové sazby, tj. kolik je poptávající ochoten za práci zaplatit. [11]
- Přírodní zdroje – půda je součást přírody a příroda je faktorem vzácným a omezeným. Její zvláštností je různá kvalita – úrodnost, poloha, dostupnost atd. Cena pronájmu půdy se nazývá pozemková renta. [10, 11]
- Kapitál – úspory převedené v investice, jde tedy o vše, co dáváme zpět do výroby, aby nám tím vznikly další hodnoty. Kapitál rozdělujeme:
 - kapitál vlastní - jedná se o peněžní prostředky vložené do podnikání (budovy, stroje, auta),
 - kapitál cizí - jedná se o majetek, na který jsme si půjčili, tzv. závazky, úvěry u bank, závazky vůči dodavatelům, zaměstnancům, apod.[10, 11]

Tyto zdroje potřebné k výrobě jsou vzácné, a proto s nimi nemůžeme plýtvat, ale musíme je využívat efektivně. Na Obrázku 1 lze vidět křivka efektivní produkce, kterou

určuje vztah objemu produkce a objem zdrojů. Této efektivitě by se měl každý podnik snažit přiblížit. [10]



Obrázek 1 Hranice produkčních možností [10]

2.1 Výroba a její řízení

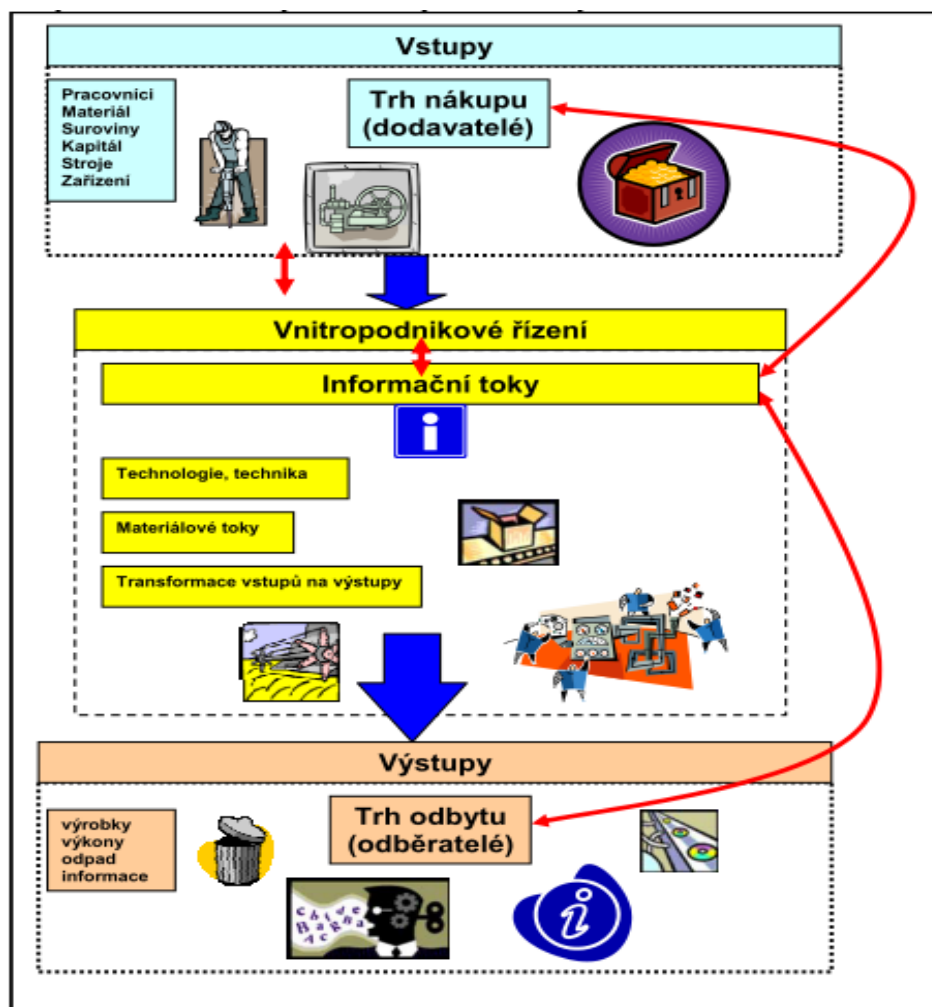
Řízení výrobního procesu vyžaduje vhodnou koordinaci všech výrobních systémů s ohledem na vytyčené cíle. Do pojmu výrobní systém zahrnujeme všechno účastníce se výroby: provozní prostory, nezbytná technická zařízení, suroviny, energie, informace, pracovníky, výrobky, odpady. [3]

Cílem se má na mysli stav, kterého by se mělo v budoucnu dosáhnout. Cíle jsou strategické, taktické a operativní podle jejich úrovně. Základní, tudíž strategické cíle každého výrobního podniku by měly být – maximální uspokojení zákazníka a efektivní využívání výrobních zdrojů. K dosažení těchto cílů musí být vyráběny kvalitní výrobky podle požadavků zákazníka, implementování inovací, úspěšný konkurenční boj a minimalizování spotřeby. [3]

2.1.1 Charakter výroby

Každý výrobní podnik byl a je zřízen kvůli nějakému určitému druhu výrobků. Tím se potom snaží pokrýt svůj celý výrobní program.

- Základní výroba – je totožná s hlavním výrobním programem.
- Vedlejší výroba – části výrobků nebo příslušenství základních výrobků.
- Doplňková výroba – neztotožňuje se s výrobním programem, ale umožňuje lepší využití strojů či odpadového materiálu.
- Přidružená výroba – nepatří do výrobního programu. [10]

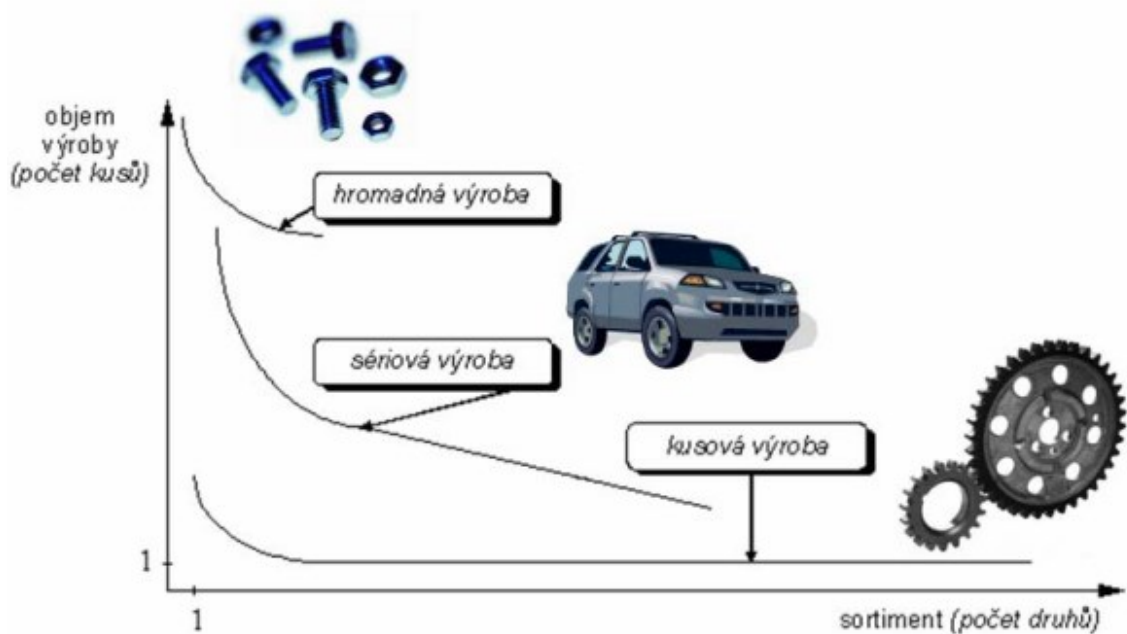


Obrázek 2 Logistický přístup k řízení podniku [2]

2.1.2 Typ výroby

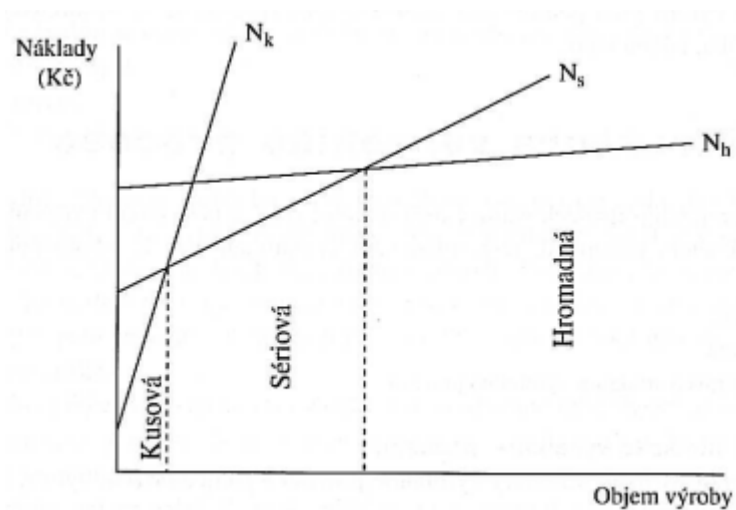
Hlavním rozdílem mezi typy výroby je v množství druhů výrobků a počet kusů vyráběných v jedné dávce. Rozdělení typů výroby je znázorněn v Obrázku 3.

- Výroba kusová – dalo by se říct, co kus to originál. Při kusové výrobě bývá velký výrobní sortiment a výrobky se vyrábějí v malém množství. Je potřeba univerzálních strojů a zařízení. Kusová výroba je opakovatelná nebo neopakovatelná a výrobek se vyrobí pouze jeden. Zakázková výroba pouze na objednávky zákazníků. Řízení výroby tohoto typu je komplikovanější na rozdíl od sériové či hromadné výroby.
- Výroba sériová - výrobky jsou vyráběny v dávkách – v sériích. Proto proběh výroby je stabilnější než u kusové.
- Výroba hromadná – výroba jednoho druhu výrobku ve velkém množství. [2]



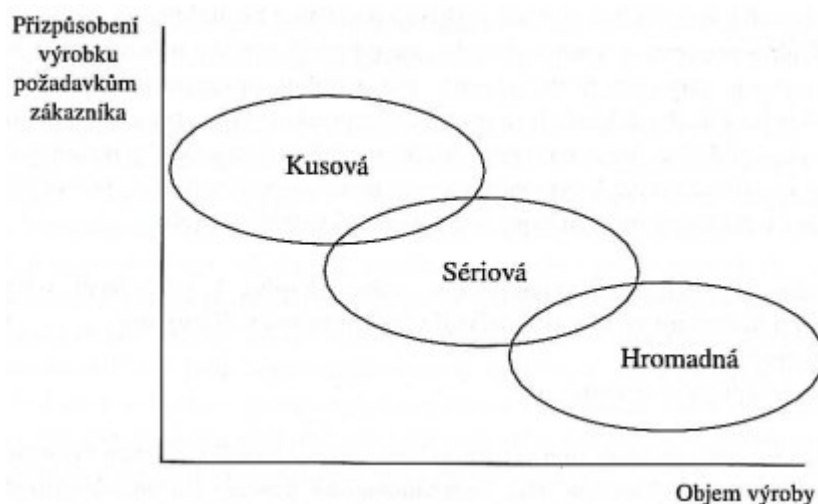
Obrázek 3 Typy výroby [2]

Rozdíl v typu výroby se samozřejmě promítne i ve výši nákladů. Na Obrázku 4 lze vidět, že se vzrůstající kusovou výrobou výrazně rostou i její náklady. Na rozdíl od sériové či hromadné výroby.



Obrázek 4 Poměr nákladů/objemu výroby [3]

Zároveň se taky mění možnost maximálně vyhovět přáním zákazníka. V případě kusové či zakázkové výroby je tento úkol mnohem snazší, než u sériové či hromadné výroby, což lze vidět na Obrázku 5.



Obrázek 5 Objem výroby/přizpůsobení zákazníkovi [3]

2.2 Racionalizace výroby

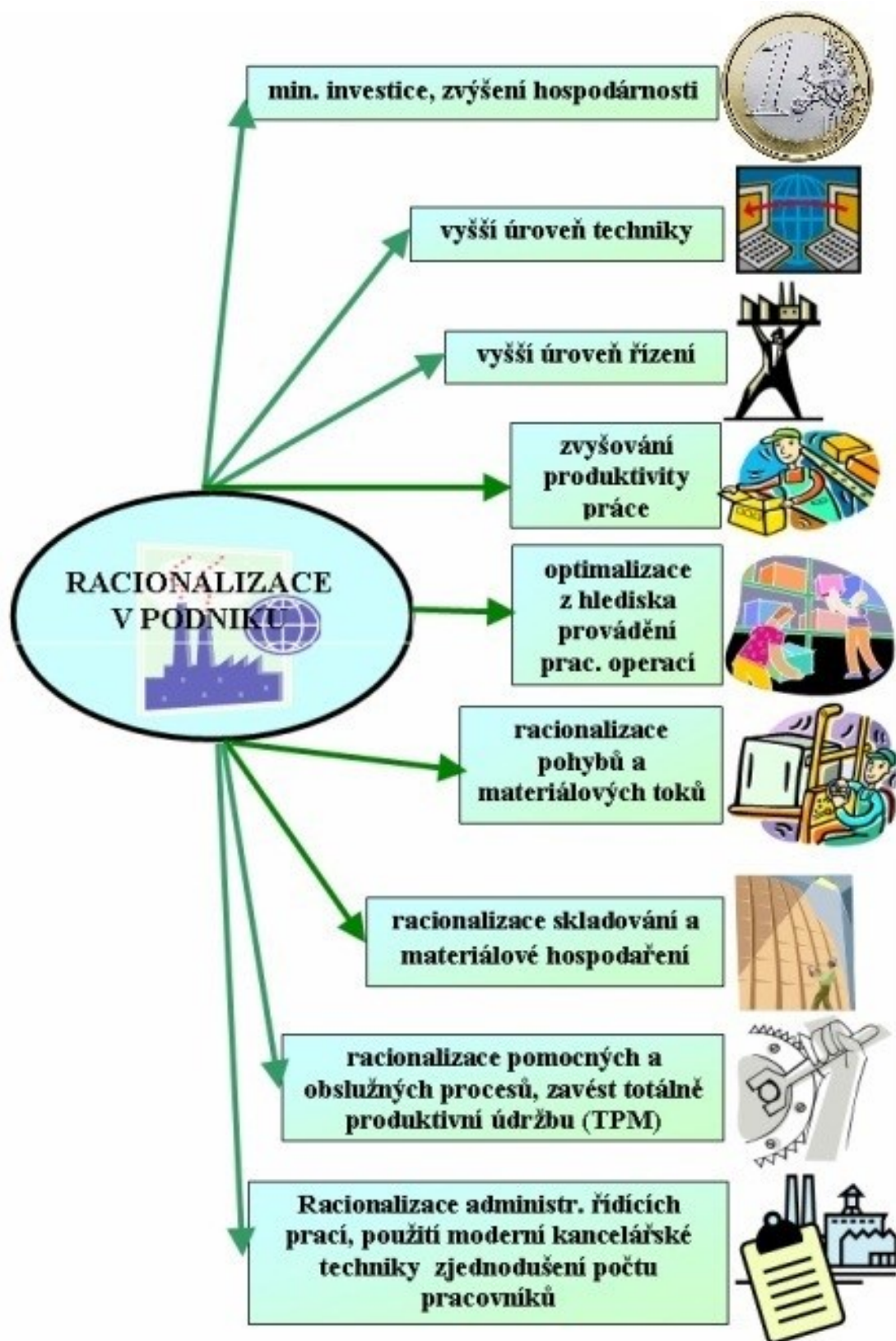
Racionalizace znamená zvýšení hospodárnosti. Můžeme ji tedy chápat jako řízené zdokonalování a zdokonalit výrobu můžeme mnoha způsoby (viz Obrázek 6). Základem je, aby se výrobní proces neustále zlepšoval – lepší úroveň techniky, organizace práce, výroby atd. Úspěšná racionalizace by měla být viděna i v hospodárnosti výrobního procesu. Při racionalizaci výroby je nezbytné přesně určit, o jaký typ výroby se jedná. [4]

Základní nástroje racionalizace:

- optimalizace provádění pracovních operací,
- ergonomie pracoviště,
- technické úpravy pracoviště – přípravky, držáky, mechanismy,
- technologičnost konstrukce. [4]

Informace pro analýzu skutečného stavu jsou získávány:

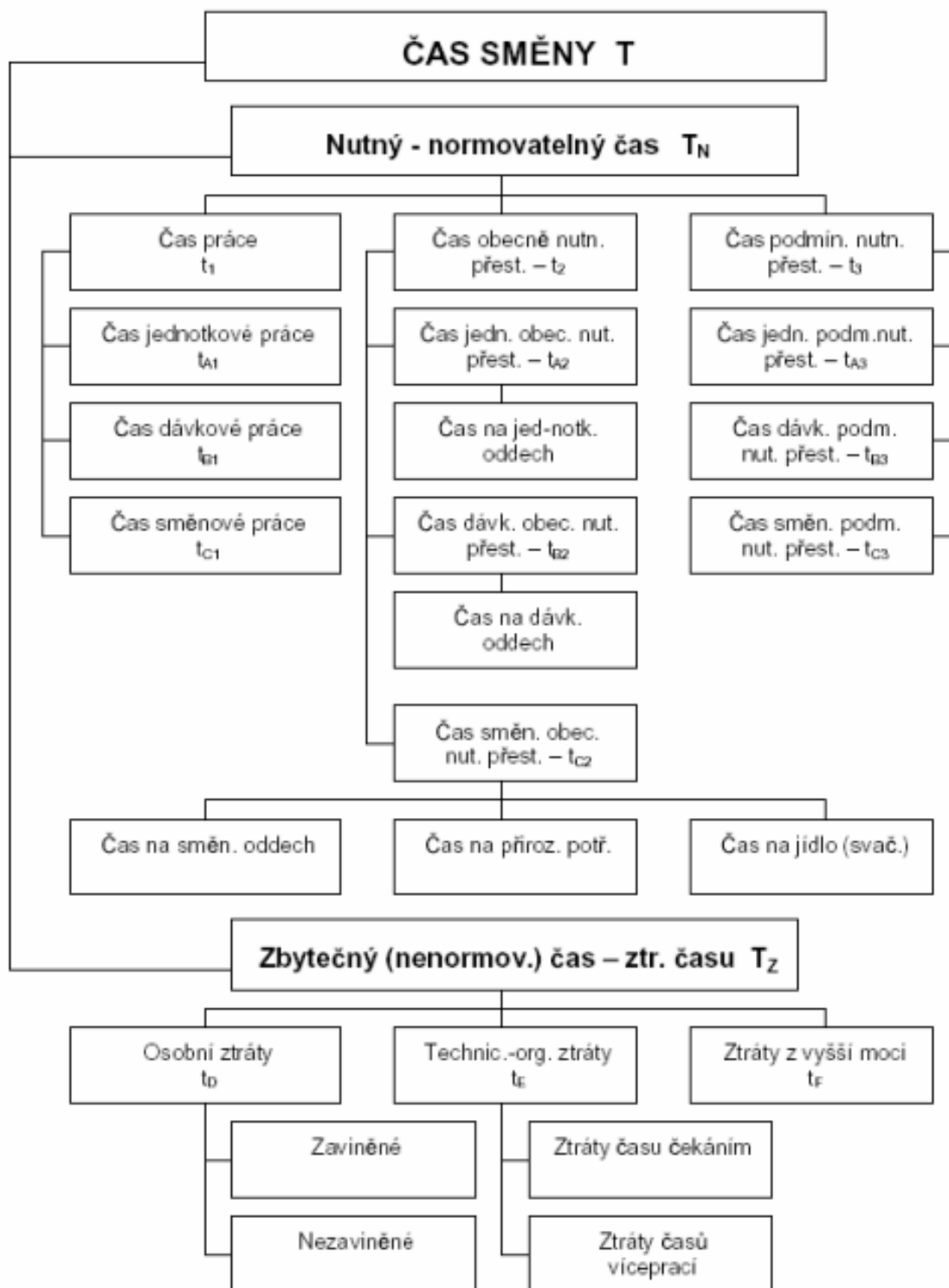
- z evidence a dalších písemností (výkazů, zpráv, rozborů, operativní evidence, apod.),
- přímým dotazováním zainteresovaných osob,
- pozorováním a měřením. [4]



Obrázek 6 Systém racionalizace v podniku [4]

2.2.1 Čas směny

Čas směny představuje celkový čas, po který by měl pracovník pracovat. Bohužel pro zaměstnavatele nebývá osmihodinová pracovní směna využívána na 100%. Směna se dá proto rozdělit na několik dílčích částí – práce, přestávky, ztráty, (viz Obrázek 7).



Obrázek 7 Čas směny T

2.2.2 Snímek pracovního dne jednotlivce a snímek operace

Snímek pracovního dne společně se snímkem operace můžeme nepřetržitě sledovat spotřebu času. Zjistíme z nich takřka všechno, skutečnou spotřebu času pracovníka a výrobního zařízení, ale i délku dané operace. Jedná se o nepřetržité zaznamenávání spotřeby času jednoho nebo více pracovníků. Metoda je značně univerzální, protože se po jistých úpravách dá pozorovat nejen dělník, ale i administrativní i řídicí pracovník. [2]

Vyhodnocené naměřené hodnoty lze použít:

- k výpočtu množství jednotlivých činností,
- k rozboru spotřeby pracovní doby
- k rozboru ztrátových času a jejich příčin.

Tabulka 1 Vzor pozorovacího listu - vyhodnocovací část 1 [2]

OZNAČENÍ ČASU		SKUTEČNÁ BILANCE PRACOVNÍHO ČASU SMĚNY	
		<i>v minutách</i>	<i>v %</i>
Čas jednotkové práce	T_{A1}	324	67,5%
Čas dávkové práce	T_{B1}	57	11,9%
Čas směnové práce	T_{C1}	8	1,7%
Čas práce	T_1	389	81,5%
Čas na oddech	T_{201}		
Čas na osobní potřeby	T_{202}	12	2,5%
Čas na svačiny	T_{203}	20	4,2%
Čas obecně nutných přestávek	T_2	32	6,7%
Čas podmíněně nutných přestávek	T_3	12	2,5%
Čas osobních ztrát	T_D	36	7,5%
Čas technickoorganizačních ztrát	T_E	11	2,3%
Čas ztrát celkem	T_Z	47	9,3%
Čas směny	T	490	100,0%

- **Postup snímku pracovního dne**

V přípravné části pozorování je potřeba zajistit podmínky pro ničím nerušené pozorování a získávání kvalitních údajů. Pozorovatel má za úkol se seznámit s pracovníkem, pracovištěm a celkově se připravit k pozorování.

Během sledování pozorovatel pozorně sleduje pracovníka během pracovní činnosti od začátku do konce stanoveného intervalu, nejlépe však celé směny. Činnosti jsou zaznamenávány do připraveného pozorovacího listu.

Když pozorovatel skončí samotné pozorování, je na řadě vyhodnocení. Dle druhu času (čas normovatelný, čas práce, ztrátový čas atd.) spočítá pozorovatel všechny časy během celé směny (viz Tabulka 1), přičemž výsledkem je bilanci skutečné spotřeby času, ze které se potom dají vyčíst různé ukazatele pracovní směny, jako například v Tabulce 2.

Tabulka 2 Vzor pozorovacího listu - vyhodnocovací část 2 [2]

Název ukazatele	Označení	Způsob výpočtu	Příklad výpočtu	Výsl. v %
Stupeň zaměstnanosti pracovníka	K_1	$\frac{T_1 + T_2}{T} \cdot 100$	$\frac{389 + 25}{480} \cdot 100$	86,25
Podíl podmíněně nutných přestávek	K_2	$\frac{T'_3}{T} \cdot 100$	$\frac{12}{480} \cdot 100$	2,5
Podíl zbytečné spotřeby času způsobené pracovníkem	K_3	$\frac{T_D + (T'_2 - T_2)}{T} \cdot 100$	$\frac{36 + (32 - 25)}{480} \cdot 100$	8,95
Podíl zbytečné spotřeby času způsobené technicko-organizač. ztrátami	K_4	$\frac{T_E}{T} \cdot 100$	$\frac{11}{480} \cdot 100$	2,3
Podíl skutečné spotřeby úrazového času způsobené vyšší mocí	K_5	$\frac{T_E}{T} \cdot 100$	$\frac{0}{480} \cdot 100$	-
Celkové procento možného zvýšení produktivity práce	K_6	$K_4 + K_5$	$8,95 + 2,3$	11,25
LEGENDA: Symboly doplněné čarou u písmene T vyjadřují skutečnou spotřebu konkrétního času. Symboly bez označení vyjadřují normovanou spotřebu tohoto času.				

Jde o univerzální metodu, která se dá použít nejenom ve výrobě, ale i kdekoli jinde, například v administrativě. [2]

U snímku operace nezkoumáme pracovní směnu, ale spotřebu času u dané operace, která se častěji opakuje. Druhy snímků:

- plynulá chronometráž – nepřetržité pozorování spotřeby času,
- výběrová chronometráž – nezkoumáme celou operaci, ale jen určité opakující se operace,
- obkročná chronometráž – pro potřebu výpočtu jednotlivých velmi krátkých operací se měří několik najednou,
- snímková chronometráž – kombinace snímků pracovního dne a chronometráže,
- filmový snímek – výhoda je získání nepřerušovaného záznamu procesu.

2.2.3 Procesní analýza

Procesní analýza je jedna ze základních metod mapování procesů. Jde o komplexní metodu zjištění příčin nedostatků. Je vhodná k použití ve výrobě a i v nevýrobní sféře. Jde o analytickou metodu popisující přesuny, čekání a překážky. Zahrnuje metody, které

umožňují analyzovat proces ze všech možných úhlů pohledu. A to pomůže k detailnímu přehledu o procesech, jejich nedostatcích. Hlavním předpokladem správné procesní analýzy je přesná identifikace analyzovaného procesu. V Tabulce 3 je proces analyzován tak, jak jde jeho posloupnost dle jednotlivých úkonů. [6, 12]

Tabulka 3 Vzor procesní analýzy

č.	činnost	operace	transport	kontrola	skladování	čekání	vzdálenost (m)	doba trvání (min)	počet pracovníků
1	Vykládka kamionu - příjem zboží	○						0,25	0,5
2	transport		→				10		
3	skladování				△			7689	
4	transport		→				8		
5	skladování				△			456	
6	transport		→				35		
7	soustružení	○						4,7	1
8	transport		→				26		
9	skladování				△			1211	
10	transport		→				10		
11	frézování	○						3,6	1
12	transport		→				12		
13	skladování				△			3456	
14	transport		→				36		
15	montáž	○						5,2	0,5
16	transport		→				2		
17	skladování				△			1456	
18	transport		→				5		
21	skladování				△			457	
22	kontrola (100%)			⊠				1,5	1
	transport		→						
	skladování				△				
	balení, expedice	○							1
	Celkem: - četnost	5	10	1	7	0			5
	- součet času (min)							14740,25	
	- vzdálenost (m)						144		

2.2.4 Metoda 5S

Štíhlá výroba je soubor nástrojů a principů, kterými se soustředíme na výrobu. Prvky štíhlé výroby vedou k eliminaci plýtvání. Základním nástrojem štíhlé výroby je metoda 5S a její zásady:

- definování potřebných pomůcek a zařízení na pracovišti,
- odstranění všeho zbytečného z pracoviště,
- přesné definování místa pro uložení věcí na pracovišti,

- udržování čistoty a pořádku na pracovišti,
- dodržování disciplíny na pracovišti. [9]

Jednotlivé kroky metody 5S jsou znázorněny na Obrázku 8.

1. Seiri = Setřídít, separovat – jasná identifikace položek na pracovišti a rozhodnutí, které jsou potřebné a které nikoliv.
2. Seiton = Systematizovat – zpřehlednit, zorganizovat, vizualizovat: přesně definování místa pro zařízení, nářadí, pomůcky atd.
3. Seiso = Společně čistit – vyčištění pracovišť a identifikace zdrojů nečistot. Čištění je rovněž forma kontroly.
4. Seiketsu = Standardizovat – dodržovat standardy 5S na pracovišti.
5. Shitsuke = Stále zlepšovat – zlepšování systému 5S. [9]



Obrázek 8 Metoda 5S

2.2.5 Matice BCG

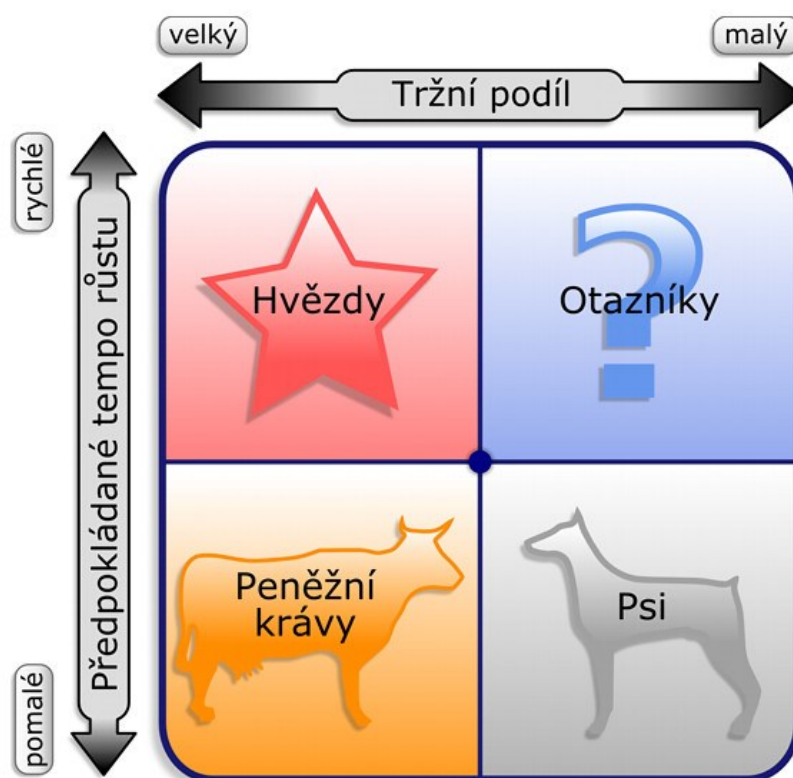
Matice BCG (Boston Consulting Group) ukazuje jednoznačnou pozici výrobku či služby na trhu a tedy pomáhá určit, zda ve výrobě pokračovat nebo ještě zvýšit úsilí. Matice slouží především manažerům jako pomoc řízení a rozhodování.

Pro sestavení matice je nutné shromáždit informace týkající se:

- účasti každého produktu na příjmech daného podniku;
- průběhu životního cyklu všech produktů a dynamika jejich prodeje;
- finančních příjmů generovaných každým produktem;
- tržního podílu každého produktu ve vztahu k největšímu výrobcí. [17]

Po určení výše daných kritérií, lze daný produkt zařadit do matice, viz Obrázek 9. Matice obsahuje 4 pole, které jsou rozděleny na:

- dojná kráva – jde o produkt, který se výrazným podílem podílí na zisku firmy,
- hvězda – jde o ziskový produkt, jehož tržní tempo růstu je vysoké,
- otazník – jde o produkty, u kterých se těžko stanovují jejich možnosti. Mohou se stát hvězdami, ale také propadnout do skupiny Bídnych psů,
- Bídni psi – jde o produkty, které nelze dále rozvíjet. Tržní podíl se blíží nule. [17]



Obrázek 9 Matice BCG

PRAKTICKÁ ČÁST

3 Charakteristika společnosti

Společnost Hagemann a.s. (viz Obrázek 10) prošla během své dlouhé historie množstvím změn a rozšiřováním svého portfolia poskytovaných služeb a výrobků, ale vždy se výhradně věnovala automobilovému průmyslu.

„Jsme společností nabízející služby v automobilovém průmyslu. Provádíme veškeré záruční opravy na vozidlech Avia a Iveco a pozáruční opravy vozidel všech značek, včetně oprav vojenské pozemní techniky. Patříme mezi největší výrobce užitkových nástaveb v ČR. Dále nabízíme mnoho dalších činností z oblasti prodeje, servisu, výroby a montáží automobilů a jejich doplňků“ [19].



Obrázek 10 Společnost Hagemann a.s. - závod Opava [19]

Název společnosti: Hagemann a.s.

Právní forma: Akciová společnost

Datum zápisu: 2. 2. 2004

Předmět podnikání:

- opravy silničních vozidel,
- montáž, opravy, revize a zkoušky elektrických zařízení,
- montáž, opravy, revize a zkoušky tlakových zařízení a nádob na plyny,
- klempířství a oprava karoserií, zámečnictví, nástrojařství, obráběčství,
- silniční motorová doprava,
- výroba motorových a přípojných vozidel a karoserií,
- zprostředkování obchodu a služeb,
- reklamní činnost, marketing, mediální zastoupení,
- provozování tělovýchovných a sportovních zařízení a organizování sportovní činnosti,
- činnost účetních poradců, vedení účetnictví, vedení daňové evidence. [13]

3.1 Historie společnosti

Počátky autoopravárenství na místě sídla současné firmy HAGEMANN a.s. sahají do počátku 30. let minulého století. Přibližně v roce 1932 postavil pan Langer servis pro opravy osobních motorových vozidel. V roce 1957 byla opravna zařazena do státního podniku ČSAO Opava – Československé automobilové opravy. Specializace na opravy vozidel Praga V3S trvala do doby privatizace v 90. letech. Opravna prováděla generální opravy celých vozidel.

Privatizací v roce 1995 bylo ČSAO zrušeno a firma HAGEMANN převzala všechny pracovníky ČSAO. Firma se stala oficiálním dealerem a servisem značky AVIA. Během doby byla firma prodejcem s největším počtem prodaných vozidel v rámci České republiky.

V druhé polovině 90. let byl výrobní program rozšířen o výrobu všech typů nástaveb od lehkých hliníkových až po nástavby mrazírenské pro vozidla AVIA. Nedílnou součástí byla také výroba speciálních nástaveb na přepravu koní, hasičský speciál, skříňové nástavby s různým speciálním vybavením apod.

V novodobé historii společnost Hagemann a.s. stále pracuje na své konkurenceschopnosti. Splňuje dnes již standardní certifikáty stanovující požadavky na jakost.

- **Certifikace systému managementu jakosti dle standardu EN ISO 9001:2008** (viz Příloha A).

„Norma ISO 9001 vydaná v ČR jako Č SN EN ISO 9001:2008 řeší systém managementu kvality procesním přístupem. Uplatnění tohoto přístupu je základní nutností u všech organizací, které mají systém zaveden a následně certifikován. Mezi základní požadavky patří i neustálé zlepšování a spokojenost zákazníka. Pomůže organizaci identifikovat a uspořádat všechny činnosti v organizaci, stanovit jasné pravomoci a odpovědnost za řízení těchto činností a přispívá k celkovému zprůhlednění fungování organizace“ [14].

- **Systém environmentálního managementu dle standardu EN ISO 14001**, (viz Příloha B).

„Tato mezinárodní norma specifikuje požadavky na systém environmentálního managementu (EMS). Z norem ISO řady 14000 je právě norma ISO 14001 tou, podle jejíž požadavků se systém zavádí a certifikuje“ [15].

- **Osvědčení k provádění údržby a oprav vojenských leteckých pozemních zařízení pro MO AČR (viz Příloha C).**

Společnost má dealerské zastoupení pouze na vozidla značek Avia a Iveco, ale s ostatními značkami úzce spolupracuje. Například pro značku Peugeot a jejich užitkové vozidla je společnost výhradním dodavatelem nástaveb a dalšího příslušenství.

Plán závodu Opava

Areál závodu se nachází na Krnovské ulici v Opavě. V dílnách č. 1-3 probíhá výroba nástaveb a v dílnách č 4-8 je prováděn servis vozidel a pneuservis. Kompletní rozmístění jednotlivých dílen v areálu závodu je přehledně znázorněno v Příloze D.

Rozloha závodu:

- celková rozloha 17 900 m²,
- výrobní haly 4 223 m²,
- skladovací prostory 2 452 m²,
- odstavné plochy 7 794 m².

Zaměření společnosti

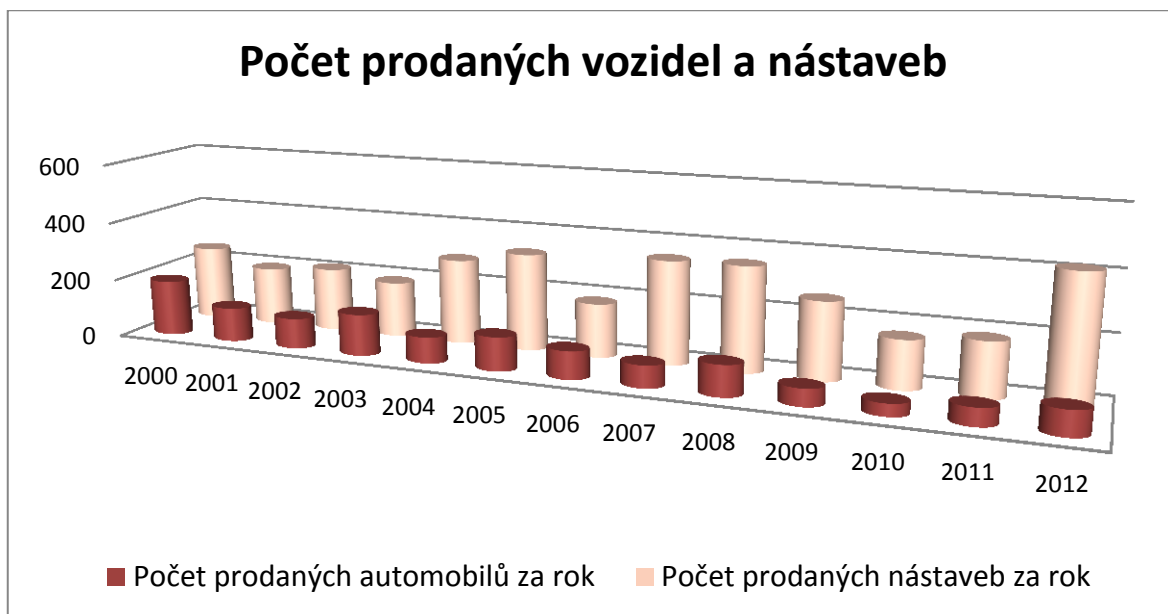
Jak už bylo několikrát napsáno, společnost Hagemann a.s. v rámci konkurenčního boje poskytuje celkové služby pro automobily. Vedle pneuservisu, míchání barev, lakování atd. patří mezi základní programy dvě hlavní odvětví. Na Obrázku 11 lze vidět:

- prodej a servis nových a ojetých užitkových a nákladních automobilů,
- montáž nástaveb, přestavby a vestavby.



Obrázek 11 Prodej a výroba nástaveb

Na Grafu 1 můžeme vidět množství prodaných vozidel a vyrobených nástaveb za posledních 12 let.



Graf 1 Počet prodaných vozidel a nástaveb

Montáž nástaveb

Úspěšnost společnosti Hagemann a.s. závisí na několika faktorech. Hlavní je prodej užitkových automobilů a prodej nástaveb. To závisí na úspěšnosti obchodníků, kteří je nabízejí potenciálním zákazníkům. Ale aby mohli být úspěšní obchodníci, musí nabízet kvalitní produkty za dobrou cenu. Jelikož firma prodávané auta nevyrábí, ale nakupuje od velkých výrobců, je tedy nutné, aby právě prodávané nástavby měly potřebnou kvalitu.



Obrázek 12 Druhy vyráběných nástaveb

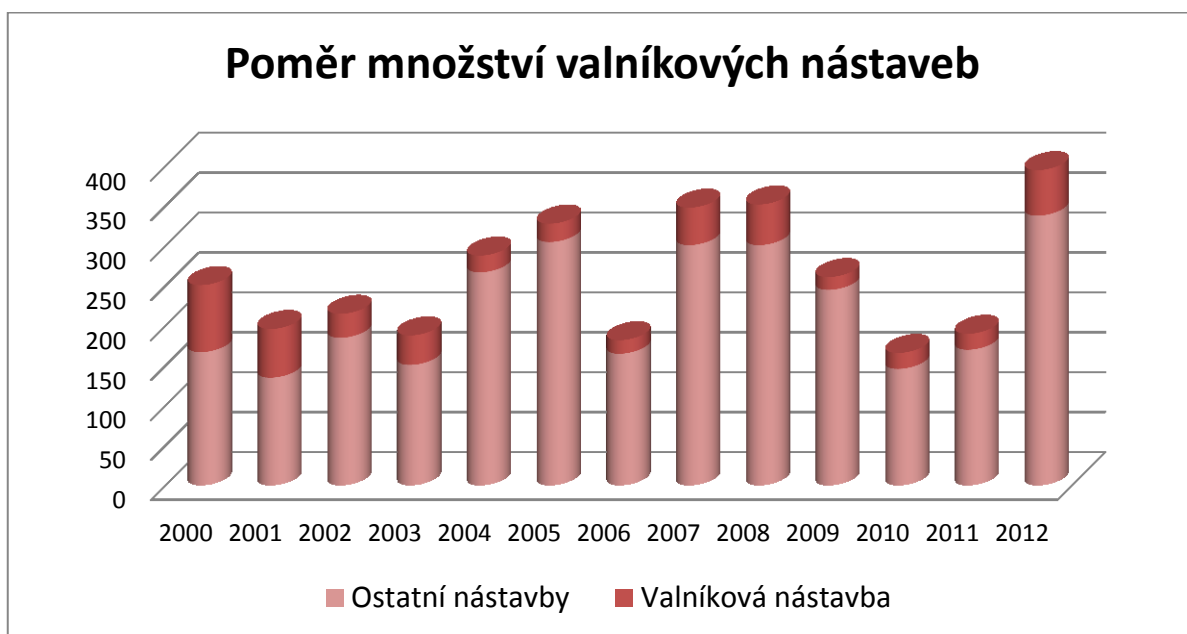
Nabízené portfolio typů nástaveb je opravdu velké, (viz Obrázek 12).

- Skříňové nástavby – dle potřeby – voštinová, plywoodová, hliníková, izotermická, chladírenská, pro pekaře.

- Sklápěče – třístranné či jednostranné sklápění, ocelové provedení s hliníkovými bočnicemi, elektrohydraulický agregát na 12V.
- Jednoramenný nosič kontejnerů.
- Odtahová nástavba – ocelovohliníkové provedení pro odtah osobních či nízkotonážních automobilů.
- Valníková nástavba – hliníková nástavby v provedení s plachtou či bez plachty.
- Přestavby vozidel – montáž přídavných sedadel dle typu, včetně zapsání změny do technického průkazu vozidla.
- Zástavby – pojízdná dílna dle specifických požadavků zákazníka.

4 Analýza současného stavu

Společnost Hagemann a.s. má široké portfolio nabízených nástaveb, ale pouze pár typů se vyrábí ve větším množství během roku. A právě takovou je valníková nástavba. Za loňský rok 2012 jich společnost vyprodukovala 57 kusů a za ten letošní rok jich už stihla smontovat 28 kusů k 10. 5. 2013. Zdaleka nejvíc se valníkové nástavby prodávaly na počátku tisíciletí, ale teď se opět vrací jejich obliba u zákazníků, (viz Graf 2). Hlavním cílem této práce je analýza současného procesu výroby valníkové nástavby a navržení možnosti zlepšení výrobního postupu.



Graf 2 Počet valníků k ostatním nástavbám

Montáž těchto typů nástaveb je v očích firmy na vysoké úrovni, i přesto se rozhodli k analýze jejich postupů a k případnému zlepšení efektivity. Důvodem bylo, že tento typ nástaveb zabírá v celkovém množství produkováných nástaveb značnou část. V průběhu montáže byly odhaleny některé problémy, které lze pomocí racionalizace výrobního procesu eliminovat, a tím zvýšit počet smontovaných valníkových nástaveb a zvýšit tak zisk společnosti. Racionalizace výrobního procesu u valníkových nástaveb lze aplikovat i při montáži jiných nástaveb.

Jednotlivé prvky nástavby (profily, bočnice, zámky, šrouby, nýty atd.) vše v rozloženém stavu, dodává dle požadavků dodavatel z Brna, který se zabývá dodávkou kvalitních komponentů pro stavbu skříňových a valníkových nástaveb a v dnešní době i sám vyvíjí jednotlivé prvky. Díky tomu se Hagemann a.s. může více soustředit na samotnou montáž. Dodávka komponentů trvá v rozmezí jednoho až dvou týdnů.

Montáž všech nástaveb probíhá v dílnách č. 1-3. Montáž valníkových nástaveb v dílně č. 2. (viz Obrázek 13, 14). Celkový plán budovy je uveden v Příloze D.



Obrázek 13 Dílčí část plánu budovy určené pro montáž nástaveb



Obrázek 14 Dílna č. 2 – Montáž valníkové nástavby

4.1 Montáž valníkové nástavby

Valníková nástavba je nejjednodušší nástavba pro užitkové automobily. Její ložná plocha je tvořena rovnou podlahou z vodovzdorné protiskluzové překližky, čtyřmi bočnicemi a popřípadě plachtovou konstrukcí se samotnou plachtou, (viz Obrázek 15).

Tato nástavba je ideálním řešením pro přepravu kusového, patetizovaného nákladu, který nepotřebuje klimatizované či bezprašné prostředí. Před přírodními živly jako je déšť, vítr, sníh atd., je náklad chráněn plachtou.



Obrázek 15 Valníková nástavba

Čtyři stěny, bočnice, mohou mít libovolnou výšku až do 500mm. Přední bočnice, po směru jízdy hned za kabinou užitkového automobilu, je pevná a navíc vyztužená. Dvě boční a zadní bočnice mohou být výklopné/odnímatelné, stejně jako středové a zadní sloupky. Tento systém je důležitý pro snadné nakládání/vykládání zboží a jeho manipulaci. Sklopením bočnic je možné umístit paletu přímo, bez větších problémů na požadované místo vysokozdvížným vozíkem.

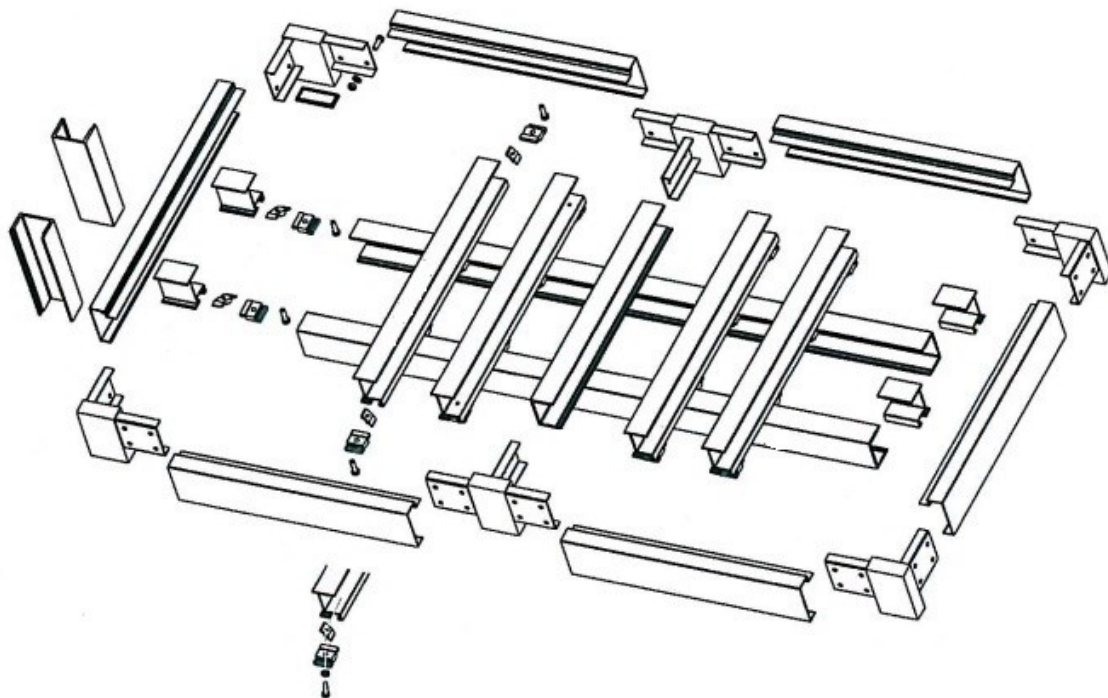
Plachtová konstrukce je vyrobena rovněž z hliníkových profilů, které jsou připevněny k sloupkům valníkové nástavby. Stropní latění je zhotoveno z hliníkových trubek uložených do pryžových kapes a boční latění je klasicky dřevěné nebo hliníkové.

Plachta je vyráběná z kvalitního materiálu Mehler, který je odolný proti poškození. Plachta je na bocích opatřena kapsami proti nadouvání. Provedení plachty je celní/necelní, dělená/nedělená a v libovolných barvách a s libovolným reklamním potiskem.

Hliníkové profily

Samotná valníková nástavba je tvořena celohliníkovým podlahovým roštěm, který je na Obrázku 16 rozložen, dále hliníkovými bočnicemi a hliníkovými sloupky. Hliníkové profily jsou hojně používány u všech druhů nástaveb, nejen u těch valníkových. Hlavním

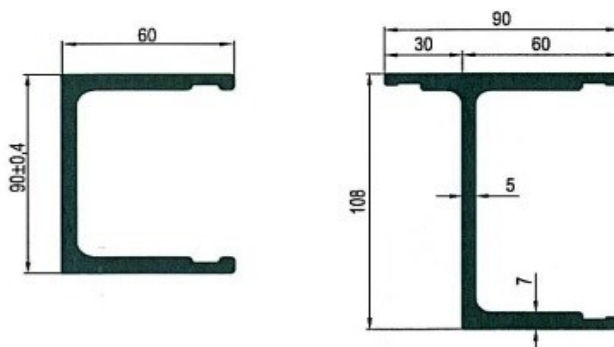
důvodem je jejich lehkost v porovnání s ocelovými profily. Další důvody jsou např. snadnější opracování, nekorodují, i přesto jsou hliníkové profily dostatečně pevné.



Obrázek 16 Rozpad profilů valníkové nástavby [20]

- Hliníkový mezirám - podélníky

Hliníkové podélné profily jsou převážně tvaru C nebo méně používaného tvaru T+L, (viz Obrázek 17). Dva profily jsou uloženy po celé délce valníkové nástavby podélně, pomocí kotvicích patek přišroubovány k rámu užitkového automobilu. Tyto dva profily jsou hlavní nosnou konstrukcí celé valníkové nástavby.



Obrázek 17 Typy podélných profilů

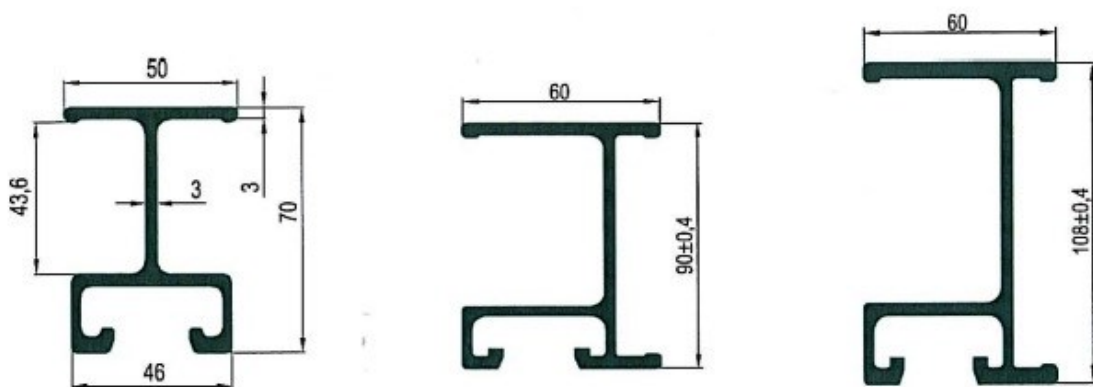
Výška profilů závisí na několika faktorech, a to jsou propnutí automobilu a hmotnosti nákladu. Z technických důvodů by měl být součet výšky rámu (podélníky +

příčníky) minimálně 180 mm, aby nedošlo ke kontaktu pneumatiky vozidla s překližkovou podlahou valníkové nástavby.

- Hliníkový mezirám – příčníky

Hliníkové příčné profily jsou již složitějšího tvaru (viz Obrázek 18). Jsou přišroubovány k podélným profilům pomocí svorek Palcom. Právě z toho důvodu má profil kapsu s dvěma drážkami. Horní díl svorky se závitem se vloží do profilu (viz Obrázek 19), a pomocí spodního dílu a šroubu se připevní k podélníkům. Díky drážek jsou profily pevně spojeny a nedojde k jejich posunům.

Výška příčného profilu opět závisí na součtu s výškou podélných profilů.



Obrázek 18 Typy příčných profilů

Rozteč mezi jednotlivými příčnými profily je dána druhem nákladu. V případě hmotnějšího nákladu se rám zesílí větším množstvím příčných profilů. Při standardním rovnoměrném zatížení je vzdálenost mezi jednotlivými profily 625 mm. A to z toho důvodu, že přímo na profily se pokládá a šroubuje vodovzdorná překližka, která se dodává v šířce 1250 mm. To znamená, že dva profily podepírají kraje překližky a středový profil zabraňuje prohnutí či prasknutí.

Příčný profil umístěný nad nápravou vozidla je kratší pouze na šířku rámu vozidla, aby nedošlo ke kontaktu profilu a pneumatiky.

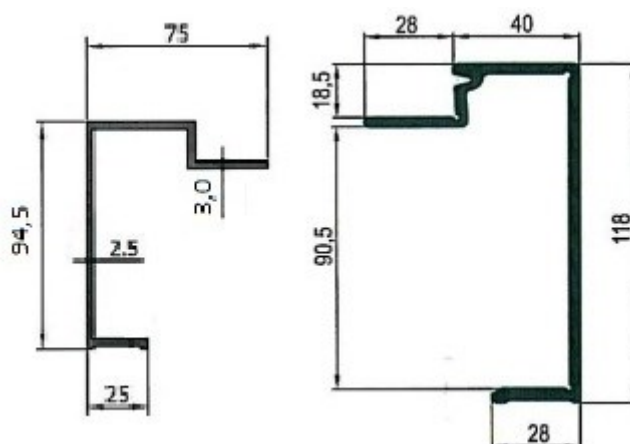


Obrázek 19 Příčný profil s Palcom svorkou

- Obvodový profil

Obvodový profil je po celém obvodu valníkové nástavby. Pomocí svorek Palcom je připevněn k příčným profilům. V rozích jsou jednotlivé profily přišroubovány k ocelovým rohům, ke kterým se připevňují i sloupky.

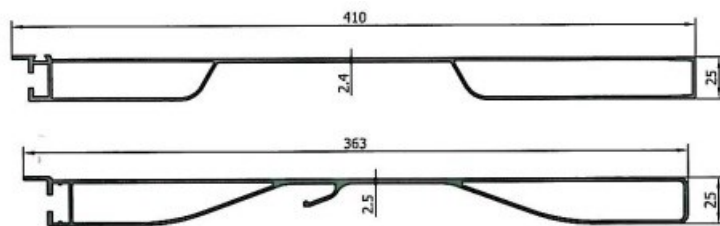
Obvodové profily (viz Obrázek 20) lemují celou valníkovou nástavbu, a proto dochází k největšímu opotřebovávání právě těchto profilů. Při nakládce, posuvem nákladu přes hranu. Z toho důvodů se mohou obvodové profily eloxovat a tím se zvýší tvrdost a oděruvzdornost profilů. Anebo se profily eloxují pouze z estetického hlediska.



Obrázek 20 Typy obvodových profilů

- Bočnice

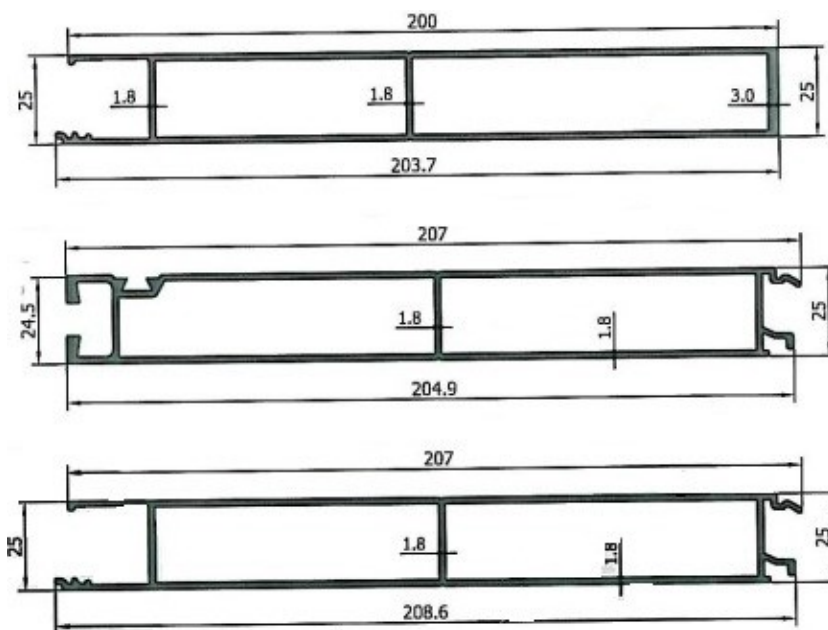
Bočnice jsou tvořeny hliníkovým profilem. Mohou být z jednoho kusu materiálu (viz Obrázek 21) nebo mohou být skládané (viz Obrázek 22). Tím se dají vytvořit jakékoliv výšky bočnic. Bočnice jsou na obou koncích snýtovány s lemovacím profilem nebo s lemovacím profilem s uzávěrem, podle toho jestli se jedná o pevnou bočnici nebo výklopnou.



Obrázek 21 Typ bočnic v celku

Ve spodní části bočnice se nachází dvě drážky. Do jedné se nasouvá gumové těsnění a do té druhé větší se vkládají krátké závitové desky, ke kterým se přišroubovávají bočnicové panty.

Bočnice mohou být eloxované.



Obrázek 22 Typ dělených bočnic

- Povrchová úprava profilů - Eloxování

Povrchová úprava hliníku se provádí jeho elektrolytickou oxidací. Povrch předmětů se působením elektricko-chemické reakce rozpouští a přeměňuje se na oxid hlinitý. Vzniká velmi tenká vrstva (do 20 μm), která je tvrdší, odolnější proti mechanickému opotřebení a nekoroduje. Vrstva je pórovitá, snadné barvení, sama vrstva vytváří efektní zbarvení. Tvrdost povrchu je v rozmezí 250 – 450 HV

Eloxování se využívá pro všechny potřebné součásti z hliníku, které potřebují dobrou korozní odolnost, otěruvzdornost a jednotný vzhled. [1, 7, 8]

4.2 Snímek pracovního dne jednotlivce

Samotnou montáž provádí ve většině případů jeden a tentýž pracovník, který se na tyto nástavby již „specializuje“. Proto byl proveden snímek pracovního dne jednotlivce (viz Tabulka 4).

Tabulka 4 Snímek pracovního dne

Společnost: Hagemann a.s. pobočka: Opava dílna: montáž Datum: 26. 4. 2013 Den týdne: pátek				Pozorovací list pro snímek pracovního dne
				začátek pozorování 6:00 konec pozorování 14:32 jméno pracovníka p. Aleš Vitásek snímek vyhotovil p. Zdeněk Gróman
POŘ. ČÍS.	ČAS	čas jednot.	symbol času	Název spotřeby práce
1	6:00			Začátek směny
2	6:28	0:28	T _{A1}	Dokončení zakázky č. 130-50353 - Usazování autopotahů
3	6:30	0:02	T _{C1}	Rozhovor s mistrem
4	7:02	0:32	T _{A1}	Dokončení zakázky č. 130-50353 - Usazování autopotahů
5	7:15	0:13	T _{B1}	Odvoz automobilu na myčku
6	7:17	0:02	T _{B1}	Příprava pracoviště pro montáž valníkové nástavby
7	8:32	1:15	T _{A1}	Montáž valníkové nástavby - zakázka č. 130-50348
8	8:34	0:02	T _{D1}	Rozhovor s kolegou
9	8:45	0:11	T _{A1}	Montáž valníkové nástavby - zakázka č. 130-50348
10	8:48	0:03	T _{D1}	Rozhovor s kolegou
11	9:02	0:14	T _{A1}	Montáž valníkové nástavby - zakázka č. 130-50348
12	9:04	0:02	T _{D1}	Rozhovor s kolegou
14	9:30	0:26	T _{A1}	Montáž valníkové nástavby - zakázka č. 130-50348
15	9:34	0:04	T _{C1}	Rozhovor s technologem
17	10:00	0:26	T _{A1}	Montáž valníkové nástavby - zakázka č. 130-50348
18	10:38	0:38	T ₂	Přestávka
19	10:44	0:06	T _{A1}	Montáž valníkové nástavby - zakázka č. 130-50348
20	10:48	0:04	T _{D1}	Rozhovor s kolegou
21	11:38	0:50	T _{A1}	Montáž valníkové nástavby - zakázka č. 130-50348
22	11:39	0:01	T _{C1}	Rozhovor s mistrem
25	12:55	1:16	T _{A1}	Montáž valníkové nástavby - zakázka č. 130-50348
26	12:59	0:04	T _{D1}	Rozhovor s kolegou
27	14:14	1:15	T _{A1}	Montáž valníkové nástavby - zakázka č. 130-50348
28	14:32	0:18	T _{C1}	Velký páteční úklid
29	14:32			Konec směny

Ve společnosti Hagemann a.s. pracují dělníci v jednosměnném provozu od 6:00 do 14:30 s 45 minutovou polední pauzou. V případě velkého množství zakázek mohou snadno zavést směnu odpolední, či přesčasy pracovníků.

V následující Tabulce 5 lze vidět bilance spotřeby času pracovníka během směny. Výsledky byly pro pracovníka příznivé a pro mistra dílny žádným překvapením, protože pracovník byl popsán jako nadmíru pracovitý a zručný.

Tabulka 5 Bilance skutečné spotřeby času

Bilance skutečné spotřeby času			
Druh času	Symbol času	Minuty	% času směny
Čas jednotkové práce	T_{A1}	419	82,16%
Čas dávkové práce	T_{B1}	15	2,94%
Čas směnové práce	T_{C1}	25	4,90%
Čas práce	T_1	459	90,00%
Čas obecně nutných přestávek	T_2	38	7,45%
Osobní ztráty času	T_D	15	2,94%
Čas směny	T	510	100,00%

- **Výpočty využití pracovní doby**

Stupeň zaměstnanosti K_1

$$K_1 = \frac{T_1 + T_2}{T} = \frac{459 + 38}{510} * 100 = \mathbf{97.45 \%} \quad (1)$$

Podíl zbytečné spotřeby času způsobené pracovníkem K_3

$$K_3 = \frac{T_2' - T_2 + T_D}{T} = \frac{38 - 45 + 15}{510} * 100 = \mathbf{1.57 \%} \quad (2)$$

Procento možného zvýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času, způsobené pracovníkem K_5

$$K_5 = \frac{T_2' - T_2 + T_D}{T - (T_2' - T_2 + T_D)} = \frac{38 - 45 + 15}{510 - (38 - 45 + 15)} * 100 = \mathbf{1.59 \%} \quad (3)$$

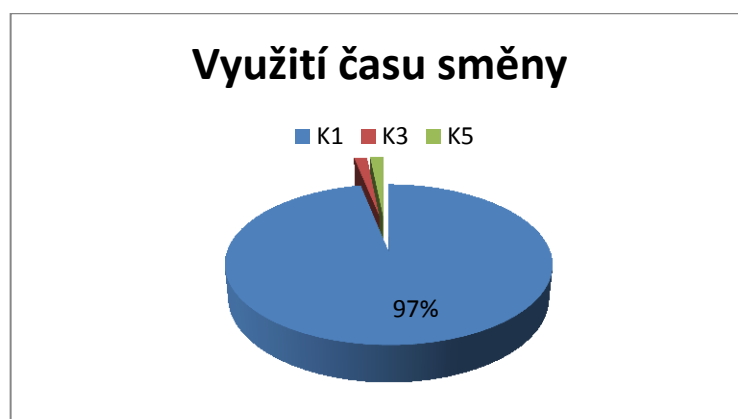
Legenda:

T_1 – čas práce

T_2 – čas skutečného využití obecně nutných přestávek

T_2' - čas obecně nutných přestávek

T_D – čas osobních ztrát času



Graf 3 Využití času směny

Dle Grafu 3 je jasně zřetelné, že pracovník pracuje skoro na 100 % času směny.

4.3 Procesní analýza

Byla provedena analýza celého procesu, ten byl zmapován od poptávky nástavby až po převzetí zákazníkem, viz Tabulka 6. Jde o komplexní metodu zjištění příčin nedostatků – přesuny, čekání, prostoje. Analýza byla rozdělena na tři části:

- 1 - 6 objednávka a dodání komponentů do společnosti,
- 7 - 12 samotná montáž valníkové nástavby,
- 13 - 20 montáž na vozidlo a expedice zákazníkovi.

Tabulka 6 Analýza procesu

č.	ČINNOST	OPERACE	TRANSPORT	KONTROLA	SKLADOVÁNÍ	VZDÁLENOST [m]	DOBA TRVÁNÍ [min]	POČET PRACOVNÍKŮ
1	Poptávka nástavby u dodavatele	○					1 den	1
2	Nabídka od dodavatele	○					1-2 dny	1
3	Dodání	○					1-2 týdnů	1
4	Transport		→			165 km		1
5	Vykládka kamionu - příjem zboží	○					15	
6	Transport		→			89		
	celkem četnost	4	2					
	součet časů						9-17dnů	
	vzdálenost					165 km		

7	Sestavení hliníkového roštu valníku vč. sloupků	○					180	1
8	Montáž bočnic valníků vč. předního čela	○					150	2
9	Kontrola			Θ			2	1
10	Řezání a montáž podlahy vč. tmelení	○					420	1
11	Montáž plachtové konstrukce	○					300	2
12	Kontrola			Θ			5	1
	celkem četnost	4		2				
	součet časů						1057	17h37min
	vzdálenost							
13	Montáž na vozidlo vč. přichycení						300	3
14	Montáž blatníků	○					180	1
15	Montáž zábran	○					120	1
16	Mytí, čištění, olepení						60	1
17	Kontrola			Θ			8	1
18	Transport		→			30		1
19	Skladování				⬆			
20	Převzetí zákazníkem							
	celkem četnost	2	1	1	1			
	součet časů						668	11h8min
	vzdálenost					30		

4.4 Metoda 5S

Montážní dílna pro valníkové nástavby budila dojem jen velmi malého uspořádání, z toho důvodů byla snaha o zavedení alespoň prvních kroků metody 5S. V dílně byly věci seřazeny a uspořádány, hlavně ty nejvíce používané (viz Obrázek 23, 24). Po prvotním impulsu, přišla iniciativa i od samotných dělníků, kteří měli zájem na zlepšení pracovního prostředí.



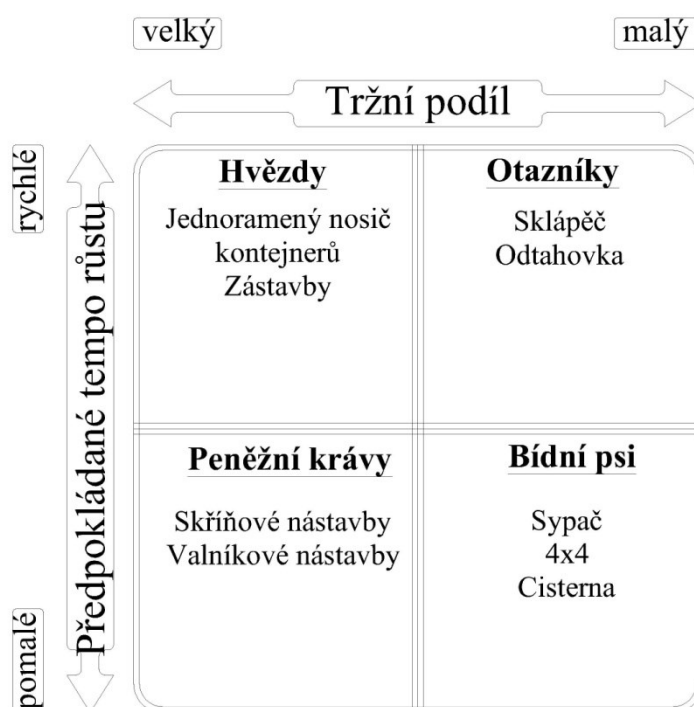
Obrázek 23 Uspořádání drobných dílů



Obrázek 24 Uspořádání vrtáků

4.5 Matice BCG

Jednotlivé umístění vyráběných nástaveb v matici BCG je založené na statistickém zpracování potřebných dokumentů společnosti. Dané umístění jednotlivých produktů bylo schváleno i samotnými představiteli společnosti. Valníková nástavba má pomalejší tempo růstu, ale velký tržní podíl ve společnosti. Dle Obrázku 25 lze jasně vidět, které místo tato nástavba zaujímá.



Obrázek 25 Matice BCG

5 Návrh vhodného řešení

Po důkladné analýze všech získaných podkladů, včetně filmového snímku celé montáže a po samotné zkoušce montáže, bylo navrženo několik možných cest k zefektivnění výrobního procesu.

Byla navržena výroba jednoduchého přípravku pro vrtání děr. Téměř všechny díry se vrtají až při samotné montáži, ale díry vrtané do sloupků valníkové nástavby jsou neustále na stejných místech. Přípravkem by se odstranilo složité měření poloh jednotlivých děr a zpřesnilo by se vrtávání samotných děr, samozřejmě by se zkrátil i čas vrtání.

Protože se při výrobě nejen valníkové nástavby, ale všech typů nástaveb, používá velké množství nýtů, bylo navrženo pořízení automatického podavače nýtů (viz Obrázek 26, Příloha E). Například jenom při přinýtovávání ok pro plachu se u nejkratšího valníku nýtuje dohromady 110 nýtů. A právě podavač nýtů umožňuje uvolnění jedné ruky k přidržení již zmíněného oka. Navíc by stroj našel využití u všech druhů nástaveb, protože se nýtuje převážná většina připevňovaných prvků.



Obrázek 26 Automatický podavač nýtů [18]

Po prostudování procesní analýzy, bylo jasně zřetelné, které činnosti zabírají nejvíce času. Byla to samotná dodávka komponentů od dodavatele. Proto bylo doporučeno obchodním manažerům, zda by se tato doba nemohla, po projednání s dodavatelem, zkrátit. V současné době se jedná o 1 – 2 týdny.

Do implementace metody 5S se aktivně zapojili i někteří dělníci. Nejenom že přistoupili k úklidu a srovnání nářadí či drobných součástek, ale momentálně je navrhován nástěnný regál do dílny pro uložení všech nevyužitých profilů, které byly doposud volně

opírané v rozích a podél stěn v dílně. Tím se výrazně zvýší přehlednost a zároveň dojde k rozšíření pracovního prostředí dílny.

Samotný grafický návrh matice BCG byl využit během porady vedoucích pracovníků a byly projednávány jednotlivé produkty z hlediska ziskovosti při prodeji.

6 Závěr

Společnost Hagemann a.s. jako střední podnik Evropského společenství, se snaží neustále zlepšovat ve sféře výrobní, tak i ve sféře obchodní. V tvrdém konkurenčním boji se to této společnosti daří, umem vedoucích pracovníků i dělníků, za pomoci evropských dotací pro školení svých pracovníků i pro rozšíření svého stávajícího pracovního prostoru. Každým krokem se snaží zvyšovat svůj podíl na trhu, zlepšovat kvalitu svých produktů a služeb, inovovat své nabízené portfolio nástaveb.

Tato bakalářská práce si kladla za cíl návrh možného zvýšení efektivnosti výroby valníkové nástavby pomocí analýzy současné situace a odhalit problémy vyskytující se v montážním procesu valníkové nástavby. Největší možné zlepšení bylo navrženo v úsporách času, protože čas jsou peníze.

Byla provedena analýza spotřeby času pracovníkem, která ukázala, že pracovník využívá svoji 8 hodinovou pracovní dobu na 97 %. I přes tento pracovní výkon bylo navrženo zakoupení automatického podavače nýtů, který nejenom při stavbě valníkové nástavby, ale u všech typů nástaveb, značně sníží čas velkého množství nýtování. A tím i urychlení dokončení nástavby. V procesní analýze byla nalezena časová ztráta v dodání komponentů k montáži. Samotná montáž valníkové nástavby zabírá dle velikosti necelé tři pracovní dny, kdežto dodání jeden až dva týdny.

Metoda 5S našla uplatnění v dílně při montáži valníkové nástavby. Po konzultaci s vedoucím pracovníkem bude tato metoda zaváděna i v dalších oblastech společnosti. Samotná práce bude předložena vedoucímu manažerovi, který využije její výsledky v praxi.

7 Seznam použité literatury

- [1] HLUCHÝ, M. HANĚK, V. *Strojírenská technologie 2 – 2. díl*. 2. vydání. Praha: Scientia, spol. s.r.o., 2001. 176s. ISBN 80-7183-245-6.
- [2] NOVÁK, J. *Organizace a řízení*: učební text [online]. Ostrava: VŠB-TUO, 2007 [cit. 2013-01-31]. CZ.04.1.03/3.2.15.3/0414 Dostupné z WWW: <<http://projekty.fs.vsb.cz/414/organizace-a-řízení.pdf>>.
- [3] KEŘKOVSKÝ, M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vydání. Praha: C. H. Beck, 2009. 137s. ISBN 978-80-7400-119-2.
- [4] NOVÁK, Josef a Pavlína ŠLAMPOVÁ. *Racionalizace výroby* [online]. Ostrava: VŠB-TUO, 2007, 75 s. [cit. 2013-01-31]. CZ.04.1.03/3.2.15.3/0414. Dostupné z: <<http://projekty.fs.vsb.cz/414/racionalizace-vyroby.pdf>>
- [5] NOVÁK, Josef a Jan HRYZLÁK. *Ekonomika a řízení provozu* [online]. Ostrava: VŠB-TUO, 2007, 75 s. [cit. 2013-01-31]. CZ.04.1.03/3.2.15.3/0414. Dostupné z: <<http://projekty.fs.vsb.cz/414/ekonomika-a-řízení-provozu.pdf>>
- [6] API - Akademie produktivity a inovací, s.r.o., [online]. API - Akademie produktivity a inovací, s.r.o., © 2005 – 2012. [cit. 2013-05-09]. Dostupné z: <<http://e-api.cz/>>
- [7] Slovník-cizích-slov, *Eloxování* [online]. © 2011 [cit. 2013-05-09]. Dostupné z: <<http://slovník-cizich-slov.info/eloxování>>.
- [8] ROSMA. *Eloxování*, [online]. © 2012 [cit. 2013-05-09]. Dostupné z: <<http://rosma.cz>>
- [9] KOŠTURIÁK, J. – FROLÍK, Z. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. Vydání. Praha: Alfa Publishing, 2006. 237 s. ISBN 80-86851-38-9.
- [10] NEČAS, Libor. *Základy ekonomiky*: učební text. Ostrava: VŠB-TUO, 2007 [cit. 2013-01-31]. CZ.1.07/2.2.00/15.0459
- [11] Jan Borůvka - fotograf Praha, *Výrobní faktory* [online]. © 2011 [cit. 2013-05-09]. Dostupné z: <<http://www.janboruvka.cz/vyrobní-faktory>>.
- [12] GRASSEOVÁ, M. *Procesní řízení ve veřejném i soukromém sektoru*. 1. vydání. Brno: Computer Press, a.s., 2008. 266s. ISBN 978-80-251-1987-7.

- [13] *Peníze.cz.* [online]. © 2000 - 2013 Peníze.CZ [cit. 2011-05-19]. Dostupné z: <<http://rejstrik.penize.cz/26826925-hagemann-a-s#sr>>.
- [14] *www.mbk.cz* [online]. MBK Consulting, s.r.o., 2008 [cit. 2011-03-12]. ISO 9001. Dostupné z: <<http://www.mbk.cz/iso-9001>>.
- [15] *www.mbk.cz* [online]. MBK Consulting, s.r.o., 2008 [cit. 2011-03-12]. ISO 14001. Dostupné z: <<http://www.mbk.cz/iso-14001>>.
- [16] *Nástavby, přestavby, vestavby.* Opava: Hagemann a.s., 2013. 35 s.
- [17] KONEČNÝ, M. Strategický management. 1. vydání. Ostrava, VŠB-TUO, 2010. 151 s. ISBN 978-80-248-2173-3.
- [18] *Automatický podavač nýtů.* Brno: HEYMAN® Manufacturing GmbH, 2011. 2 s.
- [19] *Hagemann.cz.* [online]. © 2013 Hagemann a.s. [cit. 2011-05-19]. Dostupné z: <<http://www.hagemann.cz/>>.
- [20] *Profily a spojovací materiály.* Brno: Trans – Technik spol. s.r.o. © TRANS – TECHNIK spol. s r.o. 2010 - 2013. 248 s.

8 Seznam příloh

Příloha A	Certifikát splnění požadavků normy ISO 9001:2008
Příloha B	Certifikát splnění požadavků normy ČSN EN ISO 14001:2005
Příloha C	Osvědčení ministerstva obrany
Příloha D	Plán závodu Opava
Příloha E	Automatický podavač nýtů

9 Seznam obrázků a tabulek

Obrázek 1 Hranice produkčních možností	12
Obrázek 2 Logistický přístup k řízení podniku	13
Obrázek 3 Typy výroby	14
Obrázek 4 Poměr nákladů/objemu výroby	14
Obrázek 5 Objem výroby/přizpůsobení zákazníkovi	15
Obrázek 6 Systém racionalizace v podniku	16
Obrázek 7 Čas směny T	17
Obrázek 8 Metoda 5S	21
Obrázek 9 Matice BCG	22
Obrázek 10 Společnost Hagemann a.s. - závod Opava	23
Obrázek 11 Prodej a výroba nástaveb	25
Obrázek 12 Druhy vyráběných nástaveb	26
Obrázek 13 Dílčí část plánu budovy určené pro montáž nástaveb	29
Obrázek 14 Dílna č. 2 – Montáž valníkové nástavby	29
Obrázek 15 Valníková nástavba	30
Obrázek 16 Rozpad profilů valníkové nástavby	31
Obrázek 17 Typy podélných profilů	31
Obrázek 18 Typy příčných profilů	32
Obrázek 19 Příčný profil s Palcom svorkou	33
Obrázek 20 Typy obvodových profilů	33
Obrázek 21 Typ bočnic v celku	34
Obrázek 22 Typ dělených bočnic	34
Obrázek 23 Uspořádání drobných dílů	38
Obrázek 24 Uspořádání vrtáků	39
Obrázek 25 Matice BCG	39
Obrázek 26 Automatický podavač nýtů	40
Tabulka 1 Vzor pozorovacího listu - vyhodnocovací část 1	18
Tabulka 2 Vzor pozorovacího listu - vyhodnocovací část 2	19
Tabulka 3 Vzor procesní analýzy	20
Tabulka 4 Snímek pracovní dne	35
Tabulka 5 Bilance skutečné spotřeby času	36
Tabulka 6 Analýza procesu	37



Management Service

CERTIFIKÁT

Certifikační místo
TÜV SÜD Management Service GmbH
potvrzuje, že společnost

HAGEMANN

HAGEMANN a.s.
Krnovská 117
CZ-747 07 Opava

zavedla a používá
systém managementu jakosti v oboru

**Nákup a prodej automobilů, náhradních dílů a příslušenství.
Výroba, montáž a opravy nástaveb.
Servis užitkových a nákladních automobilů.
Kovovýroba.**

Na základě vykonaného auditu, zpráva č. **70055554**
bylo prokázáno splnění
požadavků normy

ISO 9001:2008

Tento certifikát platí ve spojení
s hlavním certifikátem do **2015-11-25**
Registrační číslo certifikátu **12 100 21048/01 TMS**

M. Wegner

Mnichov, 2012-11-26



QMS-TGA-ZM-07-92

TÜV SÜD Management Service GmbH • Zertifizierungsstelle • Ridlerstraße 65 • 80339 München • Germany

TUV®

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認証証書 ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

CERTIFIKÁT



Czech

TÜV SÜD Czech

certifikační orgán
systémů environmentálního managementu č. 3053
akreditovaný ČIA

osvědčuje, že společnost

HAGEMANN a.s.

Hradní 27/37

CZ – 710 00 Ostrava - Slezská Ostrava

IČ: 26826925

závod: Krnovská 117, 747 07 Opava

HAGEMANN

pro následující obory činností:

**nákup a prodej motorových vozidel včetně
příslušenství**

**výroba, montáž a opravy nástaveb
kovovýroba**

zavedla a používá systém environmentálního
managementu, který odpovídá

ČSN EN ISO 14001:2005

Číslo auditní zprávy **0044/20/09/EMS/AZ/C**

Platnost certifikátu **23.07.2012**

Číslo certifikátu **00.634.417**



V Praze, 23.07.2009



MINISTERSTVO OBRANY
MINISTRY OF DEFENCE

ČESKÁ REPUBLIKA



CZECH REPUBLIC

OSVĚDČENÍ
APPROVAL CERTIFICATE

Č. / No: MAA 163

Tento dokument na základě splnění požadavků leteckých předpisů Armády České republiky a příslušných postupů Ministerstva obrany platných v Armádě České republiky

This document on the basis of compliance with requirements of the Czech Armed Forces aviation regulations and with the pertinent Ministry of Defence procedures valid in the Czech Armed Forces

opravňuje approves	HAGEMANN, a. s.
se sídlem based in	Ostrava, Hradební 27/37, PSČ 702 00
pracoviště workplace	závod Opava, Krnovská 117, PSČ 747 07
platnost validity	1. září 2015 / 1 st September 2015

k provádění údržby a oprav vojenských leteckých pozemních zařízení podle zákona o ozbrojených silách České republiky
č.219/1999 Sb.

to repair and maintain of military air ground facilities under the Act No. 219/1999 Coll., on the Armed Forces of the Czech republic

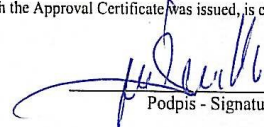
Podmínky – Conditions:

- Toto osvědčení je omezeno na rozsah činností uvedených ve Firemní příručce (HAGEMANN, a.s., Krnovská 117, Opava, II. vydání, ev. č. LPZ 01/2010), schválené MO AČR.
This Approval Certificate is limited to the scope of the activities listed in an Organization Handbook (HAGEMANN, a.s., Krnovská 117, Opava, II. edition, index LPZ 01/2010), approved by the Ministry of Defence.
- Držitel Osvědčení provádí činnosti v souladu s Firemní příručkou a s dokumenty, které schválilo Ministerstvo obrany při vydání tohoto Osvědčení.
The Approval Certificate Holder shall perform these activities in compliance with the Organization Handbook and documents approved by the Ministry of Defence when issuing this Approval Certificate.
- Držitel osvědčení je povinen dodržovat předpisy vydané Ministerstvem obrany ČR.
Approval Certificate holder shall comply with the regulations issued by Ministry of Defence of the Czech Republic.
- Osvědčení je platné dokud se jej jmenovaný nevzdá, dokud není OVL MO jeho platnost pozastavena, odvolána nebo ukončena, dokud neuplyne doba jeho platnosti stanovená OVL MO, nebo pokud se změní místo nebo obor činnosti pro něž bylo Osvědčení vydáno. Toto Osvědčení je nepřenosné.
The Approval Certificate is valid until surrendered, suspended, revoked or termination date otherwise established by the MAA until the end of a MAA specified duration or until the location or the branch of the activity, for which the Approval Certificate was issued, is changed. This document is not transferable.

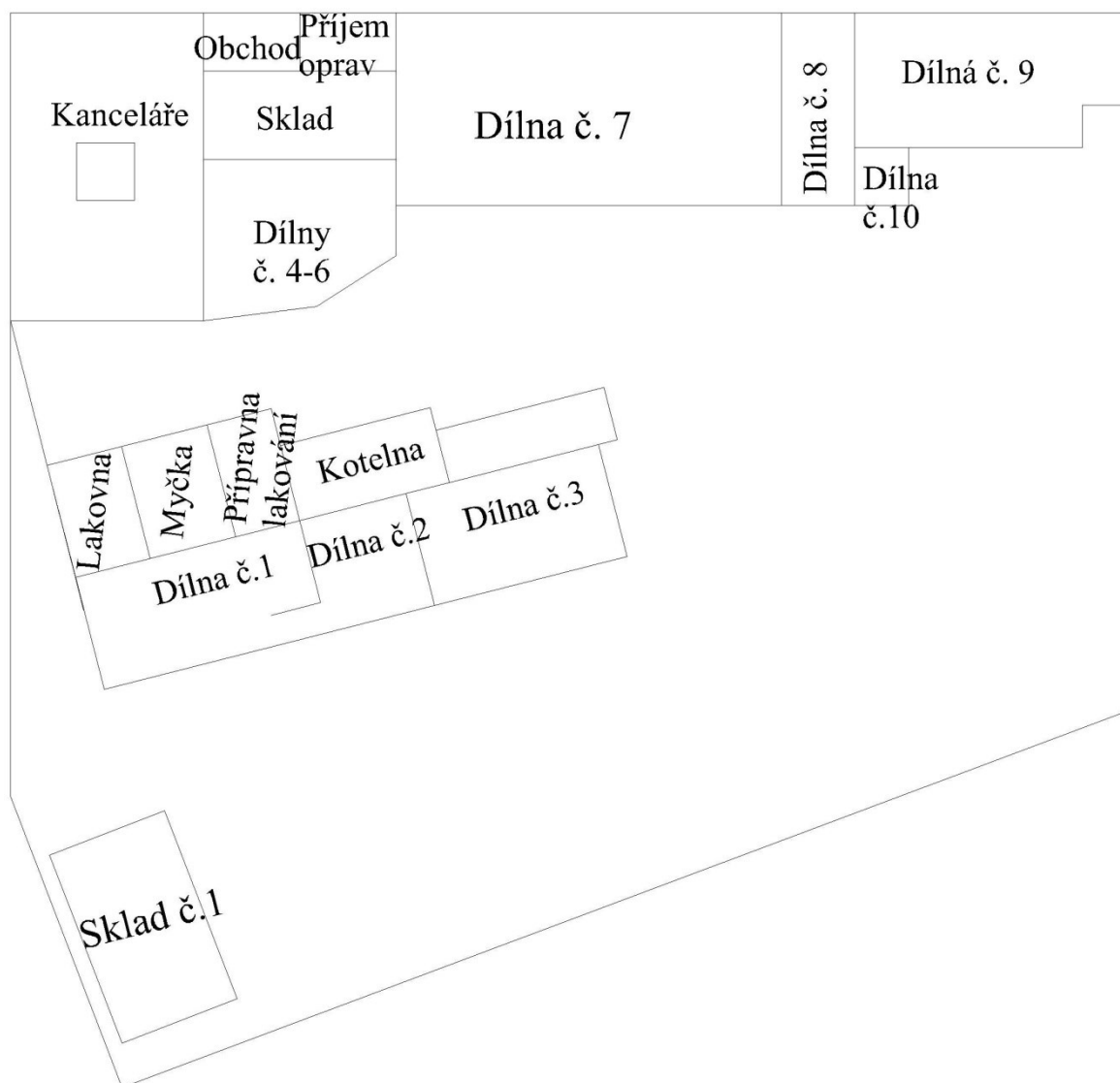
2010-09-01

Datum vydání - Date of issue
(rr-mm-dd) - (yy-mm-dd)




Podpis - Signature

Příloha D Plán závodu Opava





Automatický podavač nýtů POP®

Obsluha:

Podavač, který byl vyvinut pro použití s nýtovacími nástroji POP® umožňuje automatické podávání nýtů a rychlé zpracování jednou rukou.

Jakmile se hubice nýtovacích nástrojů vloží do části pro předání nýtů v podavači POP®, následuje automatické předání nýtu z podavače do nýtovací pistole. Na pracovišti je tak druhá ruka volná pro další práci. Zásobník nýtů a lapač trnu zajišťují čisté a bezpečné pracovní prostředí.

Výhody:

- Jednoduchá obsluha
- Na pracovišti je tak druhá ruka volná pro další práci.
- Podavač nýtů a lapač trnů poskytují čisté a bezpečné pracovní prostředí.
Proto je ideální pro zpracování elektrických a elektronických součástek.
- Výrazné zkrácení instalačního cyklu díky odstranění ručního podávání nýtů
- Vysoká úspora času: zvýšení produktivity až o 40%
- Neexistují žádné povalující se nýty nebo trny nýtů